

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PAT-NO: JP403156886A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03156886 A
TITLE: HIGH-FREQUENCY HEATING
DEVICE
PUBN-DATE: July 4, 1991

INVENTOR-INFORMATION:
NAME

HISHIYAMA, KOJI

SUNAGA, RYOZO

SATO, TAKASHI

KAMEOKA, KAZUHIRO

MESAKI, HIROYUKI

SUGIMOTO, HIDEHIKO

KIMATA, MASAHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME

COUNTRY

mitsubishi electric home appliance co

N/A

LTD

N/A

mitsubishi electric corp

APPL-NO: JP01296652

APPL-DATE: November 15, 1989

INT-CL (IPC): H05B006/68, H02M003/28 , H05B006/68

US-CL-CURRENT: 219/716

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the breakage of an element by providing an overcurrent switching element, detecting the overcurrent of the semiconductor switching element, and temporarily stopping the drive.

CONSTITUTION: When positive voltage is applied across the base and emitter of a semiconductor switching element 5, the element 5 is turned on, and a magnetron 9 is driven by a magnetron driving circuit 8 serving as a half-wave double- voltage circuit. When negative voltage is applied across the base and emitter of the element 5, the element 5 is turned off, and the electromagnetic energy stored in the exciting circuit of a transformer 3 is discharged into a snubber circuit 4. When the internal discharge of the magnetron 9 occurs, the voltage of an overcurrent detecting resistor 2 becomes temporarily high, and it is inputted to the (-) input of a comparator 37. The reference voltage is applied to the (+) input of the comparator 37 by resistors 47 and 48, when the (-) side input becomes high, the output becomes low. The drive of the element

5 is stopped by an overcurrent detecting circuit 25 based on this output, thus the breakage of the element 5 can be prevented.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平3-156886

⑮ Int. Cl.³H 05 B 6/68
H 02 M 3/28

識別記号

330 A
C
B

庁内整理番号

8815-3K
7829-5H
7829-5H※

⑬ 公開 平成3年(1991)7月4日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 高周波加熱装置

⑯ 特 願 平1-296652

⑰ 出 願 平1(1989)11月15日

⑱ 発 明 者 菱 山 弘 司 埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地1 三菱電機ホーム機器株式会社内

⑲ 発 明 者 須 永 良 三 埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地1 三菱電機ホーム機器株式会社内

⑳ 発 明 者 佐 藤 隆 志 埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地1 三菱電機ホーム機器株式会社内

㉑ 出 願 人 三菱電機ホーム機器株式会社 埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地1

㉒ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉓ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

高周波加熱装置

2. 特許請求の範囲

(1) 商用電源を整流・平滑して直流電源を作る整流・平滑回路、この整流・平滑回路に接続された変圧器、この変圧器に直列に接続された半導体スイッチング素子、この半導体スイッチング素子を駆動する駆動回路、前記変圧器の2次側に接続されたマグネトロン駆動回路、このマグネトロン駆動回路によって駆動されるマグネトロン、前記変圧器の2次側の過電流を検出して前記半導体スイッチング素子の駆動を一時停止させる過電流検出回路を備えたことを特徴とする高周波加熱装置。

(2) 過電流検出回路によって一時停止した半導体スイッチング素子が駆動状態に入る時、前記半導体スイッチング素子の導通期間を徐々に広げるソフトスタート回路を設けるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の高周波加熱装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は高周波加熱装置、特にマグネトロンの駆動に関するものである。

〔従来の技術〕

第7図は例えば特開昭61-279094号公報に示された従来の高周波加熱装置に示された制御回路図であり、図において(26)は直流電源、00は平滑コンデンサ、(3)はマグネトロン駆動用変圧器、(27)は変圧器(3)に並列に接続された共振コンデンサ、(5)は変圧器(3)に直列接続された半導体スイッチング素子、09は半導体スイッチング素子(5)に並列接続された転流ダイオードであり、変圧器(3)、共振コンデンサ(27)、半導体スイッチング素子(5)と共にインバータ回路を構成する。変圧器(3)の2次側の第1の巻線には高圧コンデンサ04が接続され、高圧ダイオード(21)と共に半波倍電圧整流回路によるマグネトロン駆動回路(8)を構成する。また、変圧器(3)の2次側の第2の巻線にはダイオード(28)、コンデンサ(29)が接続され、マグネトロン(9)へフ

イラメント電圧を供給している。

従来の高周波加熱装置は上記のように構成され、その動作を第8図に示す制御タイミング波形図を用いて説明する。

半導体スイッチング素子(5)のベースエミッタ間に第8図(a)に示す正の電圧(30)を加えると半導体スイッチング素子(5)がONし、変圧器(3)には第8図(b)に示す V_{dc} なる直流電圧(31)が加わり、第8図(c)に示す電流(32)が変圧器(3)に流れる。このとき半導体スイッチング素子(5)のコレクタ電流 I_c 、コレクターエミッタ間電圧 V_{ce} はそれぞれ第8図(e)、(d)に示す(33)、(34)のようになる。半導体スイッチング素子(5)のベースエミッタ間に正の電圧(30)が加わる期間、即ち半導体スイッチング素子(5)がONしている期間に変圧器(3)の1次側に発生する直流電圧 V_{dc} を変圧器(3)にて昇圧して2次側の第1の巻線に数千KVの高圧を発生させる。この高電圧を高圧コンデンサ(20)、高圧ダイオード(21)からなる半波倍電圧整流であるマグネトロン駆動回路(8)によりマグネトロン(9)を駆動させるの

に必要な半波倍電圧に変換しマグネトロン(9)に電流を流し駆動させる。

次に、半導体スイッチング素子(5)のベースエミッタ間に第8図(a)に示す負の電圧(35)を加えると、半導体スイッチング素子(5)が逆バイアスされOFFする。半導体スイッチング素子(5)がOFFするとそのコレクタ電流 I_c はゼロとなり、コレクターエミッタ間電圧 V_{ce} は(36)に示すように変圧器(3)の1次側インダクタンスと、共振コンデンサ(27)の共振電圧としてはね上がる。この半導体スイッチング素子(5)がOFFの期間は変圧器(3)の1次側の電圧は(31)の通りとなり変圧器の2次側の半波倍電圧整流回路は高圧コンデンサ(20)を充電する方向に高圧ダイオード(21)が導通してマグネトロン(9)には電流が流れない。次に半導体スイッチング素子(5)の V_{ce} がゼロとなるポイント②点を検出して再び V_{be} に正の電圧を加えて半導体スイッチング素子(5)をON状態にさせる。

以上のことを繰り返すことによりマグネトロンを駆動させる従来の制御方法は、 V_{ce} がゼロとなっ

た時点で半導体スイッチング素子(5)をONさせるためON時のスイッチング損失が少なく電圧共振法として広く知られている。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の高周波加熱装置は上記のように構成されているが、マグネトロンの管内放電等が発生すると変圧器2次側に高いサージ電圧が発生し、その電圧が半導体スイッチング素子にはね返り、半導体スイッチング素子が破壊するという課題があった。

この発明は以上のような課題を解消するためになされたもので、半導体スイッチング素子の破壊を阻止するようにした高周波加熱装置を得ることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明にかかる高周波加熱装置は、商用電源を整流・平滑して直流電源を作る整流・平滑回路、この整流・平滑回路に接続された変圧器、この変圧器に直列に接続された半導体スイッチング素子、この半導体スイッチング素子を駆動する駆動回路、

前記変圧器の2次側に接続されたマグネトロン駆動回路、このマグネトロン駆動回路によって駆動されるマグネトロン、前記変圧器の2次側の過電流を検出して前記半導体スイッチング素子の駆動を一時停止させる過電流検出回路を備えたものである。

また、この他の発明にかかる高周波加熱装置は、過電流検出回路によって一時停止された半導体スイッチング素子が駆動に入る時、前記半導体スイッチング素子の導通期間を徐々に広げるソフトスタート回路を設けるようにしたものである。

〔作用〕

この発明における高周波加熱装置は、変圧器の2次側に過電流が発生した時、その過電流を検出して半導体スイッチング素子の駆動を停止し、半導体スイッチング素子を保護する。

また、この他の発明における高周波加熱装置は、ソフトスタート回路を設けることにより、一時停止した半導体スイッチング素子が駆動に入る時、導通期間が徐々に広がるため、異常な過電圧等が

半導体スイッチング素子に加わるのを防止できる。

〔実施例〕

以下、この発明の一実施例について図を用いて説明する。

第1図はこの発明による高周波加熱装置の一実施例を示す制御回路図である。

図において、(1)は商用電源、(2)は整流・平滑回路で、ヒューズ(10)、スイッチ(11)を通して接続され、整流素子(12)、平滑チョークコイル(13)、平滑コンデンサ(14)で構成されている。(15)は整流・平滑回路(2)に接続された制限抵抗、(3)はマグネトロン駆動用変圧器、(4)は変圧器(3)に接続されたスナバ回路で、コンデンサ(16)、抵抗(17)、ダイオード(18)で構成される。(5)は変圧器(3)に直列接続された半導体スイッチング素子、(19)は半導体スイッチング素子(5)に並列接続された整流ダイオードであり、変圧器(3)、スナバ回路(4)、半導体スイッチング素子(5)と共にインバータ回路(6)を構成する。半導体スイッチング素子(5)のベースには駆動回路(7)が接続される。変圧器(3)の2次側の第1の巻線には高圧コンデン

サ(20)が接続され、高圧ダイオード(21)と共に半波倍電圧駆動回路によるマグネトロン駆動回路(8)を構成し、カットオフダイオード(22)を通してマグネトロン(9)に高電圧を供給する。また、変圧器(3)の2次側の第2の巻線には同じくマグネトロン(9)のフィラメントが接続され、マグネトロン(9)にフィラメント電圧を供給する。(23)、(24)はマグネトロン陽極電流検出抵抗であり、(23)は出力制御用検出兼過電流検出抵抗、(24)はマグネトロンピーク電流制限抵抗としての役目を果たす。検出抵抗(23)、(24)の出力は検出回路(25)に入力され、検出回路(25)の出力は駆動回路(7)に入力され、駆動回路(7)の出力によって半導体スイッチング素子(5)を駆動させる。検出回路(25)内部にはコンパレータ(37)があり、過電流検出抵抗(23)の両端の電圧がコンパレータ(37)の⊖入力に入力される。また、コンパレータ(37)の⊕入力は2本の抵抗(47)、(48)によってある基準電圧が与えられている。

過電流検出抵抗(23)は変圧器(3)の2次側に流れる電流 I_m (46)を検出することになる。また、コ

ンパレータ(37)の出力は駆動回路(7)の内部にある出力制御回路(72)の駆動停止端子(38)に入力されている。なお、(71)は発振回路、(73)はドライブ回路である。

次に、上記一実施例の動作を第2図に示す制御タイミング波形図を用いて説明する。

半導体スイッチング素子(5)のベースエミッタ間に第2図(a)に示す正の電圧(39)を加えると半導体スイッチング素子(5)がONし、変圧器(3)には第2図(b)に示す V_{dc} なる直流電圧(40)が加わり、第2図(c)に示す電流(41)が変圧器(3)に流れる。このとき、半導体スイッチング素子(5)のコレクタ電流 I_c 、コレクタエミッタ間電圧 V_{ce} はそれぞれ第2図(e)、(d)に示す(42)、(43)のようになる。この半導体スイッチング素子のベースエミッタ間に正の電圧(39)が加わる期間、即ち半導体スイッチング素子(5)がONしている期間に変圧器(3)の1次側に発生する直流電圧 V_{dc} を変圧器(3)にて昇圧して2次側の第1の巻線に数千KVの高圧を発生させる。この高電圧を高圧コンデンサ(20)、高圧ダイ

オード(21)からなる半波倍電圧整流回路であるマグネトロン駆動回路(8)によりマグネトロン(9)を駆動させるのに必要な半波倍電圧に変換しマグネトロン(9)に電流を流しマグネトロン(9)を駆動させる。次に第2図(a)で示すように半導体スイッチング素子(5)のベースエミッタ間に負の電圧(51)を加えると半導体スイッチング素子(5)が逆バイアスされOFFする。半導体スイッチング素子(5)がOFFするとそのコレクタ電流 I_c はゼロとなり、コレクタエミッタ間電圧 V_{ce} は変圧器(3)の励磁回路に蓄えられていた電磁エネルギーが変圧器一次巻線と並列に接続されたダイオード(22)、コンデンサ(14)、抵抗(17)とからなるスナバ回路(4)に放電され変圧器(3)の磁束がリセットされる。この時、変圧器(3)のリセット電圧が変圧器(3)の2次側の巻線に現われるが、半波倍電圧整流回路であるマグネトロン駆動回路(8)の高圧コンデンサ(20)を充電する方向に高圧ダイオード(21)が導通してマグネトロン(9)には電流が流れない。次に半導体スイッチング素子(5)の V_{ce} の任意の点①点で再び V_{be} に正の電圧(39)

を加えて半導体スイッチング素子(5)をON状態にさせる。以上の動作を繰り返すことによりマグネトロンを駆動させて高周波加熱装置から高周波を発生させて食品を加熱することが出来る。

第3図はその高周波出力相関図であり、(44)に示すが如く半導体スイッチング素子(5)のON時間(t_{on})を長くしていくと高周波出力は高くなる。

半導体スイッチング素子(5)のOFF時間は、駆動回路(7)より出力する V_{be} の逆バイアス電圧がかかる時間を任意に設定出来るため、高周波出力とスイッチング周波数の関係は第4図(45)に示すように比例a、反比例b、一定cと自由に設定可能である。

第1図において、マグネトロン(9)の管内放電が発生すると過電流検出抵抗(23)に大電流が流れ、抵抗(23)の電圧が一時的に高くなる。この電圧をコンパレータ(37)の⊖入力に入力させる。コンパレータ(37)の⊕入力は抵抗(47)、(48)によって基準電圧が与えられており、マグネトロン電流 I_{mg} が通常電流の時はコンパレータ(37)の出力がHI

GHとなるように、また、過電流が流れ⊖入力の電圧が高くなった時は出力がLOWとなるように基準電圧を設定する。コンパレータ(37)の出力は駆動回路(7)の出力制御回路(72)の駆動停止端子(38)に接続されておりこの駆動停止端子(38)はLOW入力にて発振が停止するような回路である。従って、変圧器(5)の2次側に過電流が発生すると、コンパレータ(37)の出力がLOW状態となり、駆動回路(7)の駆動停止端子(38)に輸入されるので駆動回路(7)が停止し、即時に半導体スイッチング素子(5)を非導通とさせることが出来る。

なお、上記一実施例はマグネトロン電流 I_{mg} の過電流検出回路であるが、第5図に示す位置に過電流検出抵抗(23)を挿入すればマグネトロン電流 I_{mg} と、高圧コンデンサ(6)を充電する充電電流 I_d の過電流を検出出来るので、マグネトロン(9)の管内放電、管外放電、トランス、高圧コンデンサ等の変圧器(3)の2次側に発生するすべての過電流に対応して半導体スイッチング素子(5)の駆動を停止して破壊から保護する役目を果すものである。

また、第6図はこの発明の他の実施例を示す制御回路で、駆動回路(7)にソフトスタート回路(49)を設けたもので、過電流検出回路(25)の出力はソフトスタート回路(49)のソフトスタート回路リセット端子(50)に輸入され、半導体スイッチング素子(5)の駆動時に導通期間を徐々に広げ、異常な過電圧等が半導体スイッチング素子に加わることを防止している。

〔発明の効果〕

以上のようにこの発明によれば、高周波加熱装置のマグネトロンの管内放電、管外放電、変圧器のサージ電圧、高圧コンデンサのコロナ、ヒーリング等あらゆる異常現象から半導体スイッチング素子を保護することが出来、極めて信頼性の高い装置を得ることが出来る。

また、この他の発明によれば、スタート回路を設け、一時停止した半導体スイッチング素子が駆動に入る時、導通期間を徐々に広げることにより、異常な過電圧等が半導体スイッチング素子に加わることを防止できる。

4. 図面の簡単な説明

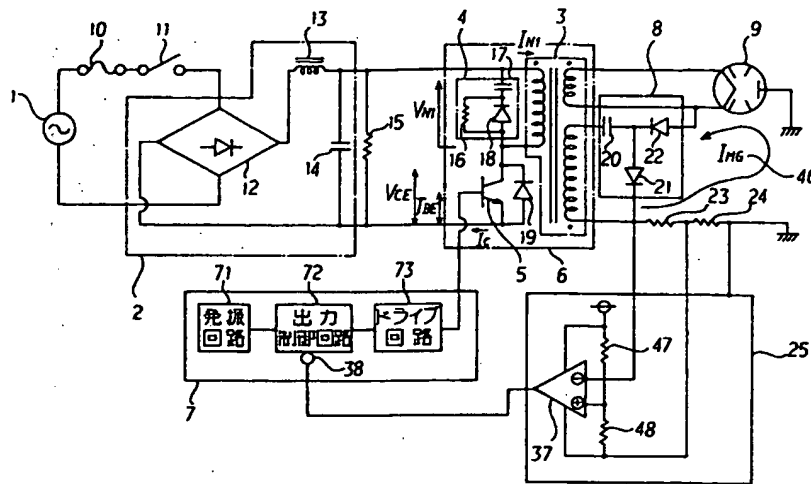
第1図はこの発明による高周波加熱装置の一実施例の制御回路図、第2図は第1図に示す一実施例の制御タイミング波形図、第3図及び第4図は第1図に示す一実施例の高周波出力相関図、第5図はこの発明の他の実施例に用いられる主要部の回路図、第6図はこの発明のさらに他の実施例を示す制御回路図、第7図は従来の高周波加熱装置の制御回路図、第8図はその制御タイミング波形図である。

図において、(1)は商用電源、(2)は整流・平滑回路、(3)は変圧器、(4)はスナバ回路、(5)は半導体スイッチング素子、(7)は駆動回路、(8)はマグネトロン駆動回路、(9)はマグネトロン、(25)は過電流検出回路、(49)はソフトスタート回路である。

なお、図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

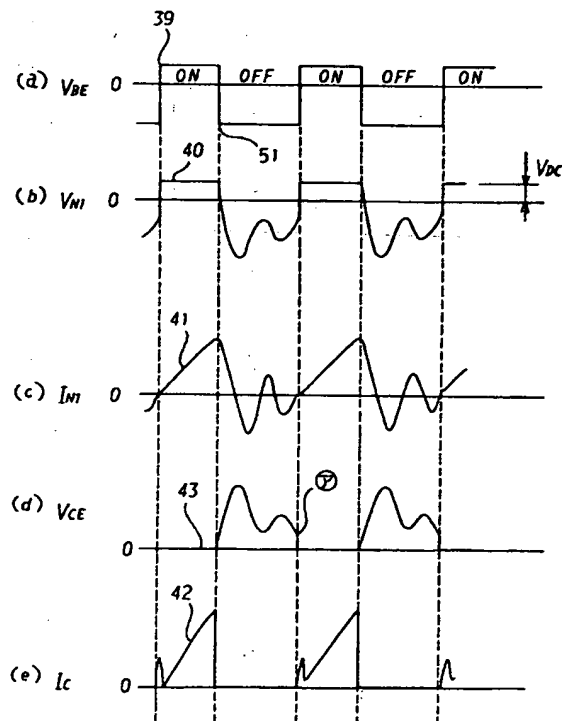
代理人 大 岩 増 雄

第 1 図

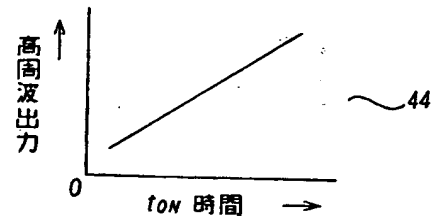


- 1 : 商用電源
- 2 : 整流・平滑回路
- 3 : 変圧器
- 5 : 半導体スイッチング素子
- 7 : 駆動回路
- 8 : マグネトロン駆動回路
- 9 : マグネトロン
- 25 : 過電流検出回路

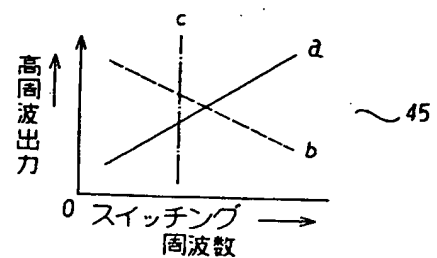
第 2 図



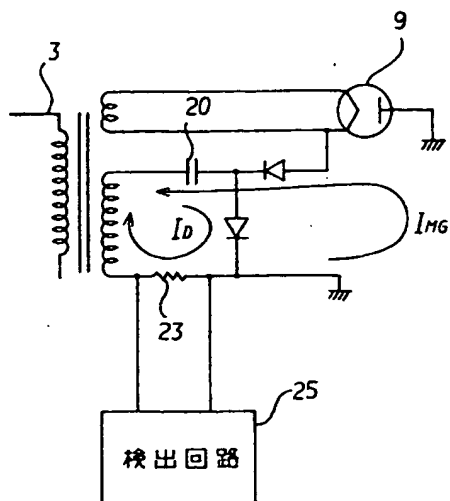
第 3 図



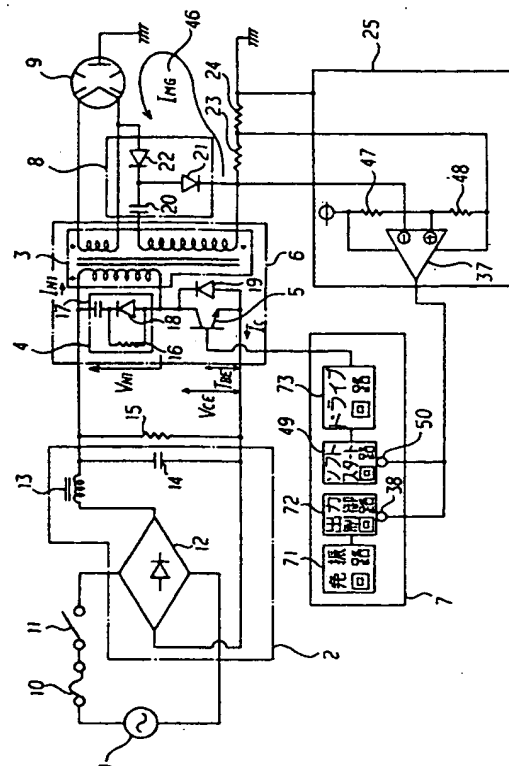
第 4 図



第 5 図

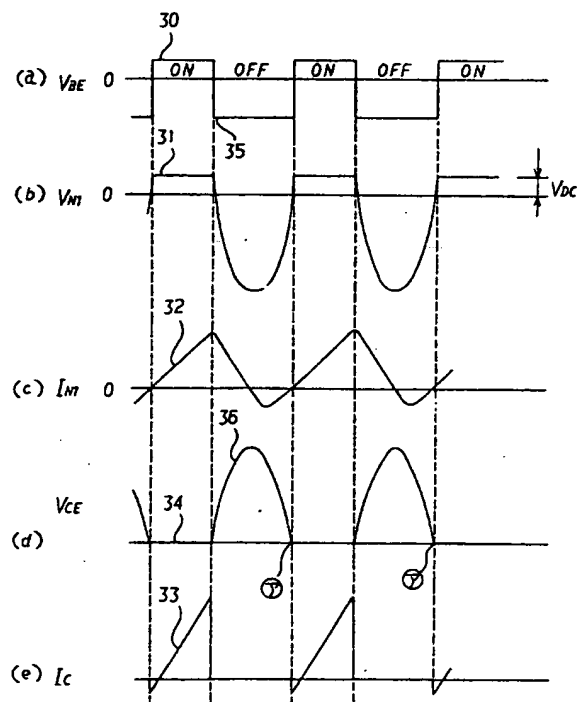
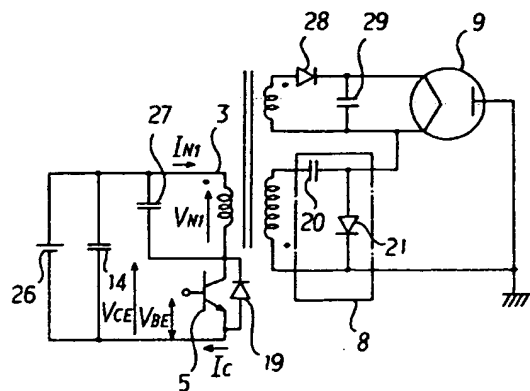


第 6 図



第 8 図

第 7 図



第 1 頁の続き

⑤Int. Cl. ⁵				識別記号	庁内整理番号
H 02 M	3/28	3 3 0	P	7829-5H	
H 05 B	6/68	3 2 0	C	8815-3K	
⑫発明者	亀岡	和裕	埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地1 三菱電機ホーム機器株式会社内		
⑫発明者	目崎	宏行	埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地1 三菱電機ホーム機器株式会社内		
⑫発明者	杉本	英彦	兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社産業システム研究所内		
⑫発明者	木全	政弘	兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社産業システム研究所内		